МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА Общего земледелия, защиты растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРА

по направлению «Агрономия» на тему:

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ РАЗЛИЧНЫХ ЭКОТИПОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДКАМЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Исполнитель – студент 5 курса заочного отделения

Агрономического факультета

ПОТАПОВ ВИТАЛИЙ ГЕННАДЬЕВИЧ

Научный руководитель

к.с.-х н., доцент _____ Нижегородцева Л.С.

Допущена к защите,

зав. кафедрой, д.с.-х н., профессор _____ Сафин Р.И.

Казань

2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ 4

1.1 Экологическая пластичность яровой пшеницы 4

1.2 Биологические особенности и устойчивость яровой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам 5

1.3 Устойчивость яровой пшеницы к экстремальным условиям 8

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА 12

2.1 Объект исследований 12

2.2 Природно-климатические условия Республики Татарстан 12

2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов 15

2.4 Почвенный покров опытного участка 17

2.5 Агротехника 17

2.6 Методика исследований 18

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ 20

3.1 Фенологические наблюдения 20

3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы различных экотипов 21

3.3 Морфоструктурные показатели ряда сортов яровой пшеницы 23

3.4 Фотосинтез 24

3.5 Корневая система сортов яровой пшеницы различных экотипов 26

3.6 Урожайность и структура урожая яровой пшеницы различных экотипов 28

3.7 Экономическая эффективность 30

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 32

ВЫВОДЫ 34

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ 35

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 36

ПРИЛОЖЕНИЕ 41

ВВЕДЕНИЕ

В России, в том числе в Республике Татарстан, мягкая пшеница имеет наибольшие площади возделывания. Увеличение валовых сборов и улучшение качества продовольственного зерна этой культуры является важнейшей задачей агропромышленного комплекса.

Метеорологические условия произрастания пшеницы в Республике отличается крайним уровнем нестабильности по количеству и интенсивности (распределения в процессе вегетации растений) осадков. Интегральным показателем условий произрастания растений является их зерновая продуктивность с единицы площади (урожайность), которая значительно варьирует по годам. В условиях рынка необходимо учитывать не только урожайность, но и более точный, комплексный показатель – стоимость сформированной зерновой продуктивности. Этот интегральный показатель является результатом количественной и качественной составляющей урожая.

Одним из наиболее эффективных и рентабельных путей увеличения производства продукции растениеводства и придания ему стабильности является внедрение новых сортов.

В настоящее время в республике районировано 19 сортов и находятся в испытании более 30 сортов мягкой яровой пшеницы. Все эти сорта различного географического происхождения, поэтому в соответствии с систематикой (по Вавилову Н.И. 1987 г) относятся к различным экотипам. Растения различных экотипов различаются по устойчивости к засухе, низким температурам, поражению болезнями и повреждению вредителями, а также по биохимическим свойствам, т.е. обладают различным адаптивным потенциалом. Проблема адаптации всегда занимала центральное место в практике сельского хозяйства.

В результате выращивания нового сорта выигрывает не только непосредственный производитель, но и отрасли перерабатывающей, хлебобулочной и кондитерской промышленности.

1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И ОБОСНОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

1.1 Экологическая пластичность яровой пшеницы

Окружающая среда условно делится на биологические и абиотические факторы. Каждое растений агробиоценоза развивается в определённых экологических условиях. При этом растений может сильно быть угнетено, если факторы окружающей среды превышают устойчивость его к определённым условиям (Вьюшков, А.А., 2003; Головоченко А.П., 2003).

Устойчивость организма зависит от его генотипа. Сам генотип в процессе эволюции может приспосабливаться к меняющимся условиям среды. Способность организма приспосабливаться к зональным почвенно-климатическим условиям получило название *адаптации*.

Для адаптивной селекции важно решение следующих вопросов:

1. Оценка проявления селекционных и генетических параметров в конкретных условиях.
2. Оценка экологических зон в обеспечении продуктивности агробиоценозов.
3. Оценка устойчивости агробиоценозов к биотическим и абиотическим стрессам.

Экологическая адаптивность делится на узкую и широкую. Оптимизация организма в небольшой экологической зоне называется *узкой* адаптацией. *Широкая* экологическая пластичность позволяет сорту формировать стабильные урожаи в различных агроэкологических зонах(Давлятин И.Д., 2006; Зыкин В.А., 2001; Кожемякин Е.В., 2001).

Экологическая пластичность делится на следующие типы: это широкая экологическая адаптивность, стабильность и пластичность.

В современных производственных условиях ценность сорта определяется не только уровнем урожайности, но и способностью давать стабильные урожаи в различные по климатическим условиям годы.

К модификационной адаптации относят пластичность и стабильность сорта. Т.е. при различных климатических условиях сохраняется способность формировать репродукционные органы. Как считают учёные (Бебякин В.М., 2010; Жученко А.А., 2001; Комаров Н.М., 2003), критерием адаптивности является способность растений поддерживать минимальную изменчивость признаков продуктивности.

Каждый сорт имеет свои сортовые особенности в формировании элементов урожайности. Они могут меняться (в большую или меньшую сторону) в различных почвенно-климатических условиях. Но сортовые особенности формирования урожайности остаются не низменными (Ларионов Ю.С., 2003; Розова М.А., 2007; Сюков В.В., 2003).

Стабильные генотипы при различных факторах среды (в благоприятных условиях и условиях лимита) в разных экологических зонах формируют одинаковую урожайность.

К пластичным генотипам можно отнести сорта, которые к экстремальным условиям слабо адаптируются, но высоко отзывчивы к благоприятным факторам среды, и способны в этих условиях формировать очень высокие урожаи.

Широкая распространённость сорта в различных почвенно-климатических зонах говорит о широкой экологической пластичности в агрономическом смысле.

1.2 Биологические особенности и устойчивость яровой пшеницы к биотическим и абиотическим стрессам

В условиях республики Татарстан яровая пшеница может формировать высокие урожаи. Однако для этого необходимы оптимальные климатические условия, характерные для каждого периода вегетации культуры, т.е. тепло, влага, элементы питания (Давлятин И.Д., 2006; Турин С.Л., 2015).

При посеве яровой пшеницы температурный режим и влажность имеют важное значение. Пшеница может прорастать при 1-2ºС, потребность в воде в

воде 50-55% от массы зерна. Однако при такой температуре появление всходов продолжается до 15 дней. Если семена посеяны в хорошо прогретую почву при влажности 65-70%, а температура воздуха 20-25ºС всходы появляются на 2-3 день.

Полные всходы могут переносить кратковременные заморозки до -5ºС.

Однако во время цветения и налива зерна понижение температуры до -1ºС репродуктивные органы сильно повреждаются.

Яровая пшеница в целом относится к холодостойкой культуре, поэтому она хорошо развивается в следующих температурных интервалах: фаза кущения – температура 12-14ºС, фаза выхода в трубку – 16-18ºС, налив и созревание зерна 18-20ºС (Носатовский А.И., 1965; Посыпанов Г.С., 2006).

Продуктивная кустистость у культуры колеблется от 1,2-2,5. На уровень продуктивности влияют: сроки посева (кустистость снижается при более поздних сроках посева), запас продуктивной влаги в почве, глубина посева (влияет на развитие узловых корней), минеральное питание (при закладке продуктивных стеблей необходимо азотное питание) (Дмитриев В.Е., 2006; Султан Удин Буйя М., 1984).

Вегетационный период яровой пшеницы колеблется от 70 до 120 дней (Головоченко А.П., 2003; Носатовский А.И., 1956). Продолжительность периода от всходов до кущения длится от 15 до 22 дней, и зависит от температурного режима. Если в этот период стоит холодная дождливая погода, то эта фаза удлиняется. Фаза кущения может длится от 11 до 26 дней. Продолжительность периода зависит от температуры и влагообеспеченности. Узловые корни у пшеницы начинают закладывается в фазе 3-4 листьев (Тысленко А.М., 1982). При этом необходима высокая влагообеспеченность почвы. Период образования вторичной корневой системы очень короткий, и длится от формирования узла кущения до выхода в трубку. В фазу кущения корни яровой пшеницы проникают в почву на глубину 50 см, в фазу колошения – более чем на 100 см. Уровень урожайности зависит от развития узловых корней более чем на 60%. Это связано с тем, что плохо развития корневая

система может поглощать воду из почвы только на 50%, а при хорошем развитии более чем на 80%. При этом и более интенсивно поступают растворённые элементы питания в растение.

В пшеницу можно отнести к числу влаголюбивых культур. Наиболее оптимальный для яровой пшеницы считается влажность от 70-80% от полной влагоёмкости почвы. Транспирационный коэффициент составляет от 400 до 450 мм. Наибольший расход воды пшеничным полем отмечается в период от выхода в трубку до молочной спелости. Недостаточная влагообеспеченность в фазу кущения снижает развитие продуктивных стеблей, закладываются меткие бугорки будущего колоса. Сухая жаркая погода в период от колошения-цветения до начала формирования зерна способствует формированию мелкого колоса, недоразвитости пыльцевых зёрен и яйцеклетки. Продуктивность растений резко снижается. Однако избыточное увлажнение в фазу колошение-цветение способствует развитию листовых микозов и удлинению продолжительности периода формирования и налива зерна (Бебякин В.М., 2010; Буянова М.А., 2008; Комаров Н.М., 2003; Султан Удин Буйя М., 1984).

Пшеница – растение длинного дня, поэтому запаздывание со сроком сева существенно укорачивает период от начала до конца кущения, и растение не успевает пройти фазу онтогенеза. В итоге выколашивание наступает быстрее.

Яровая пшеница предъявляет высокие требования к почвенному плодородию. В разные периоды вегетации потребность в элементах питания у культуры меняется. Наибольшая потребность растений в азотном питании отмечается от всходов до выхода в трубку. Высоким выносом фосфора из почвы пшеничным растением характеризуется фазы выхода в трубку, колошение, цветение. Калий особенно необходим от фазы цветения до молочной спелости.

Яровая пшеница формирует относительно небольшую корневую систему, поэтому она лучше растёт на чернозёмах, каштановых и плодородных суглинистых почвах.

1.3 Устойчивость яровой пшеницы к экстремальным условиям

Устойчивость к засухе. Основные земледельческие районы выращивания яровой пшеницы в РФ характеризуется континентальными условиями. Республика Татарстан также относится к зона неустойчивого земледелия. Поэтому вопрос о внедрении в производство засухоустойчивых сортов является одним из важных. Особенно остро ин встал после аномальной засухе в 2010 году. Проявление засухи в отдельные годы и периоды вегетации проявляются по-разному. Она может быть почвенной, атмосферной или самая агрессивная – комбинированная засуха. Однако в настоящее время нет чёткой характеристики сортимента пшениц по устойчивости к засухе. При характеристики засухоустойчивых сортов даётся описание, что они обладают низкой кустистостью, невысокой площадью листовой поверхности и имеют более развитую корневую систему. Однако исследуя вопрос засухоустойчивости, физиологи пришли к выводу (Бебякин В.М., 2010; Комаров Н.М., 2003; Кумаков В.А., 1995), что решающее значение имеет фаза развития растений и климатические условия, складывающиеся в этот период. Т.е. в отдельные годы засухоустойчивость сортов может проявляться или отсутствовать. В исследовании физиологов показано, что определённые морфотипы могут указывать на способность растений противостоять к засухе (Вьюшков А.А., 2004; Жученко А.А., 2009; Стрижова Ф.М., 2005). Засухоустойчивые пшеницы обладают скороспелостью, малой кустистостью, невысокой листовой поверхностью, но с высокой физиологической активностью. Такие растения имеют хорошо развитую и глубоко проникающую корневую систему, мелкие листья с густым жилкованием и восковым налётом.

Наиболее засухоустойчивыми сортами являются сорта Восточносибирской, Самарской и Ульяновской селекции. При создании засухоустойчивых сортов необходимо подбирать экотипы в соответствии с типами засух, характерных для данной зоны.

Селекция на скороспелость. При внедрении новых сортов в производство необходимо знать их вегетационный период (Вьюшков А.А., 2003; Головоченко

А.П., 2003; Зыкин В.А., 2001). Преимущество скороспелых сортов – быстрое развитие и уход от летних засух в засушливые годы. Во влажные годы скороспелые сорта меньше поражаются различными грибными болезнями. Продолжительность вегетации определяется генотипом сорта к климатическими условиями, в которых протекает его развитие. Вегетационный период складывается из отдельных фаз развития растений, в которые происходят качественные изменения. Продолжительность прохождения каждого периода зависит от особенностей сорта и наличия оптимальных внешних условий. При этом следующая фаза вегетации не может наступить раньше предыдущей.

Сорта, созданные в различных селекционных учреждениях, обладают различной структурой вегетационного периода. Например, сорта Омской селекции в нашей зоне быстро развиваются в первую фазу вегетации. У них более короткий период развития от кущения до колошения. Сорта Московской селекции быстро проходят фазу от колошения до созревания. Однако есть универсальные сорта, которые обладают свойством быстрого прохождения фаз в различных климатических условиях. Изучая наследование вегетационного периода и его структуру, учёными пришли к выводу, что он контролируется рядом ген, имеющие полимерный тип наследования.

Устойчивость к болезням. Устойчивость сортов к болезням в последние десятилетия в селекционных программах выходит на первые позиции. Новые сорта яровой пшеницы, передаваемые в производство, кроме высокого потенциала урожайности должны обладать устойчивостью к корневым гнилям, мучнистой росе, не поражаться головнёй и ржавчиной. Кроме этих заболеваний, изучению патологии септориоза листьев и колоса отводится отдельный вопрос (Афанасенко О.С., 2005; Попкова К.В., 2005).

Барьером в выведении крупноколосых сортов пшеницы стало интенсивное развитие фузариоза. К вредным объектам, поражающим растения, относится и большое распространение вредителей: это пилильщики, различные виды клопов черепашек, тли, хлебная жужелица, трипсы и т.д.

При создании устойчивых сортов необходимо учитывать расовый состав патогенов (Вавилов Н.И., 1986; Коновалов Ю.Б., 1999; Чумаков А.Е., 1990). Для каждой зоны он индивидуален. Устойчивость растений к патогенам изучена слабо. Хотя по отдельным болезням есть уже сведения о генах, контролирующих патогенность. Против мучнистой росы выявлено 150 генов устойчивости, против ржавчины более 20 генов. Однако тип наследования устойчивости очень сложен. Так как существует двухсторонняя взаимосвязь живых существ растение–паразит. В отличие от паразита, у которого в геноме непрерывно идут мутации в расообразовании, у растений геном является более устойчивой системой. По мнению учёных, в выведении иммунных сортов очень сложно опередить быстрое размножение и появление новых рас паразитов. Тем не менее, в процессе естественного отбора и выживания устойчивых форм, сформировались биотипы, иммунные ко всем расам патогена. Это полевая устойчивость, характерная для сортов народной селекции. Такие сорта, как Зирка, Донская Безостая, Безостая 1, Московская 35, Ильичёвка, Ленинградка, обладают комплексной устойчивостью ко всем видам ржавчины.

Сложным считается вопрос выведения иммунных сортов к корневым гнилям, фузариозу и септориозу колоса. Специфичность корневых гнилей заключается в том, что у них большое разнообразие рас с узкой специализацией. В настоящее время в коллекции ВИР есть только один сорт, обладающий относительной устойчивостью к корневым гнилям – *Обрий*.

Интенсивное распространение септориоза в посевах наблюдается относительно недавно. Именных сортов к этому заболеванию пока не существует. Однако прослеживаются сортовые различия по устойчивости к септориозу (Ерохина С.А., 2005; Чумаков А.Е., 1990).

При селекции на устойчивость к вредителям имеются определённые трудности. Генов устойчивости к вредителям нет. Существуют только косвенные показатели, в частности густо опушённые листья, восковой налёт, грубые ости, быстрое отмирание поражённой ткани, вертикальная пластинка листьев, плотно прилегающие влагалища к стеблю и т.д.

Одним из самых важных моментов в селекции на устойчивость к фитопатогенам – это изучение и высев гибридов и популяций на провокационных фонах.

Поэтому целью нашего исследования явилось более детальное изучение морфологических и физиологических показателей сортов яровой пшеницы различных экологических групп в применении к условиям произрастания в республике Татарстан.

Исходя из цели исследований, ставились следующие задачи:

1. Изучить структуру вегетационного периода и особенности роста и развития сортов мягкой яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам.
2. Изучить рост и развитие листовой поверхности сортов мягкой яровой пшеницы относящихся к различным экотипам.
3. Изучить динамику накопления сухой массы растений сортов мягкой яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам.
4. Дать оценку устойчивости к болезням сортов яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам.
5. Определить урожайность и структуру урожая сортов яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам.
6. Дать экономическую оценку эффективности возделывания сортов яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам.

2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

2.1Объект исследований

Для выполнения поставленных задач был заложен полевой опыт, в котором изучались сорта, относящиеся к различным экологическим группам.

Классификация сортов по делению на экологические группы впервые была предложена Н.И. Вавиловым.

Таблица 1 – Сорта различных экологических групп

Экологический тип	Сорт	Год включения в реестр	Особенности экотипа
Лесной	Любава	2012	Позднеспелые, устойчивы к полеганию, имеют крупный колос и зерно, хорошо переносят влажные периоды вегетации
	Злата	2009	
Лесостепной	Йолдыз	2015	Хорошо переносят холодную и сухую весну, формируют высокую листовую поверхность, колос хорошо озернён, МТС не высокая
	Архат	2015	
Степной	Симбирцит	2007	Хорошо переносят летнюю засуху, имеют хорошо развитую корневую систему, листовая поверхность не высокая, размер колоса и зерна характеризуются не высекими параметрами
	Экада 70	2007	

2.2 Природно-климатические условия Республики Татарстан

На востоке центральной части Русской равнины располагается республика Татарстан. Территория находится вдоль среднего течения река Волги и нижнего течения река Камы. Восточная долгота – от $47^0 51^I$ до $54^0 18^I$; северная широта – от $53^0 58^I$ до $56^0 39^I$. Территория республика растянулась с вевера на юг более 270 км., а с запада на восток протяжённость составляет более 460 км. Территория республики составляет 67,8 тыс.км^2. Леса занимают более 15% территории республики.

Данное географическое положение способствует формированию агроклиматических условий. От этого положения зависит и роза ветров, т.е. какие преобладающие ветра сопутствуют летним и зимним периодам.

Территория республики представляет собой обширно расчлененный рельеф оврагами, реками и притоками рек.

Около 25% площади располагается на высотах от 30 до 390 м. Над уровнем моря возвышается порядка 170 метров.

Климат характеризуется тёплым летом и относительно холодной зимой, т.е. относится к умеренно-континентальному.

Территория окружена крупными реками Волгой и Камой, а также водохранилищем “Куйбышевское море”, что в свою очередь смягчающе действует на температурный режим. Данная особенность способствует повышению влажности воздуха и удлинению безморозного периода.

В течение года отмечается большое количество солнечных дней. Наибольшее количество их выпадает на весну и лето. В период вегетации с апреля по август количество солнечных дней превышает 55% от общей годовой суммы.

Годовая сумма поглощения солнечного тепла на каждый $см^2$ около 70 ккал. За период вегетации на каждый гектар приходит около 2,23 млрд. ккал (1 ккал равна 4,19 кДж) фотосинтетической активной радиации солнца – ФАР, из которых 1,5 млрд. ккал приходится на период вегетации пшеницы. В мае поступает – 0,61, в июне – 0,65, в июле – 0,60, за август-сентябрь – 0,37 млрд. ккал. Использование 1% ФАР яровой пшеницы обеспечивает 1,8 т зерна с 1 га.

Самым тёплым месяцем со средней месячной температурой воздуха 18-20^0С является июль, самым холодным – январь 12,8-14,6^0С ниже нуля. С апреля по октябрь среднемесячные температура положительны, пять месяцев в году – с ноября по март – отрицательные. Осенние заморозки обычно начинаются в первой декаде сентября, а весенние заканчиваются в конце мая. Безморозный период длится от 111 до 146 дней.

Многолетняя норма осадков по станции Казань - Опорная составляет 466 мм. Наибольшим количеством осадков характеризуется июль. В этот месяц суммарное число осадков составляет более 60 мм. В целом количество дней с осадками в году составляет от 150 до 170 дней.

Помимо летних осадков, значительным ресурсом влаги являются запасы продуктивной влаги почвы. В начале вегетации её запасы в метровом слое на зяби составляют на серых лесных почвах 150-180 мм, на выщелоченных чернозёмах 140-160 мм, на обыкновенных и карбонатных 120-140 мм.

Одним из важных агроклиматических показателей является относительная влажность воздуха, особенно в дневное время, когда она оказывается наименьшей. В мае влажность колеблется от 57 до 62%, в июне от 48 до 54%. В засушливые годы в те же месяцы она понижается до 28-36%, а во влажные возрастает до 60-70%.

Преобладают ветры юго-западные и южные, но в весенне-летний период возрастает повторяемость ветров северной половины горизонта. Средняя скорость ветра 3-5 м/сек, но зимой ветры достигают скорости 30 м/сек.

Весна характеризуется быстрым повышением температуры, вызванным увеличением притока солнечной радиации, уменьшенной облачности, а также выносом тёплого воздуха с юга.

Весна короткая, продолжительность около двух месяцев. Переход среднесуточной температуры через 10^0С наступает довольно быстро – 10-15 мая. Полевые работы начинаются большей частью во второй декаде мая.

Наиболее важной отличительной особенностью климата Республики Татарстан является частая повторяемость засух.

В целом климат республики можно признать довольно благоприятным для выращивания высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Почвенный покров территории Татарии представлен чернозёмными почвами – 45,5%, серыми лесными – 42,8%, дерново-подзолистыми – 7,5%, дерново-карбонатными – 2,9% (16).

Состав почвы в Татарстане следующей: см. рис. 1.

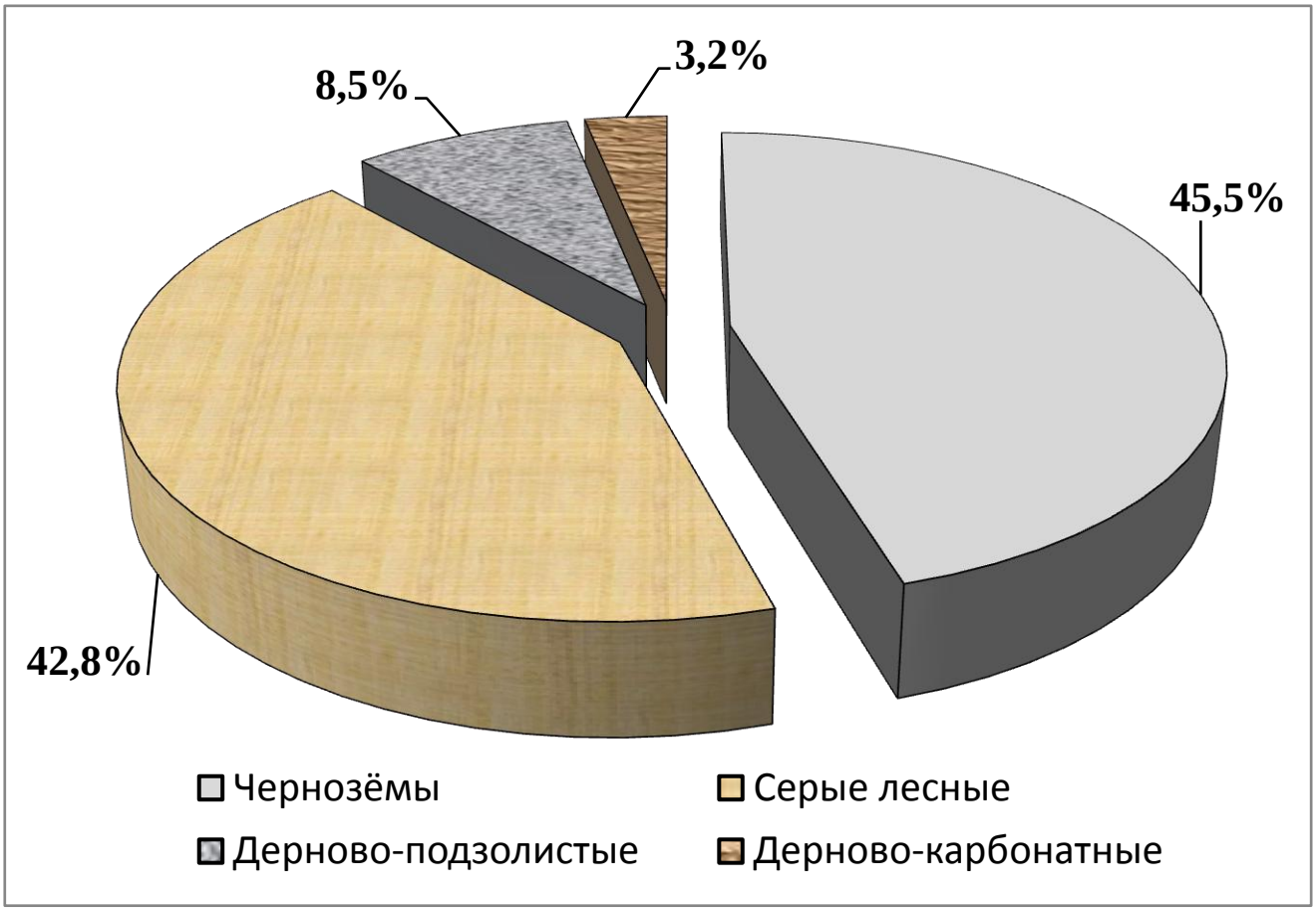


Рис. 1. – Состав почвенного покрова республики Татарстан

В Предкамье в основном распространены серые лесные почвы со следующей характеристиков:

- Мощность перегнойного горизонта 26-32 см.;
- Содержание гумуса от 4,5 до 6%;
- Кислотность pH 5,2-5,8

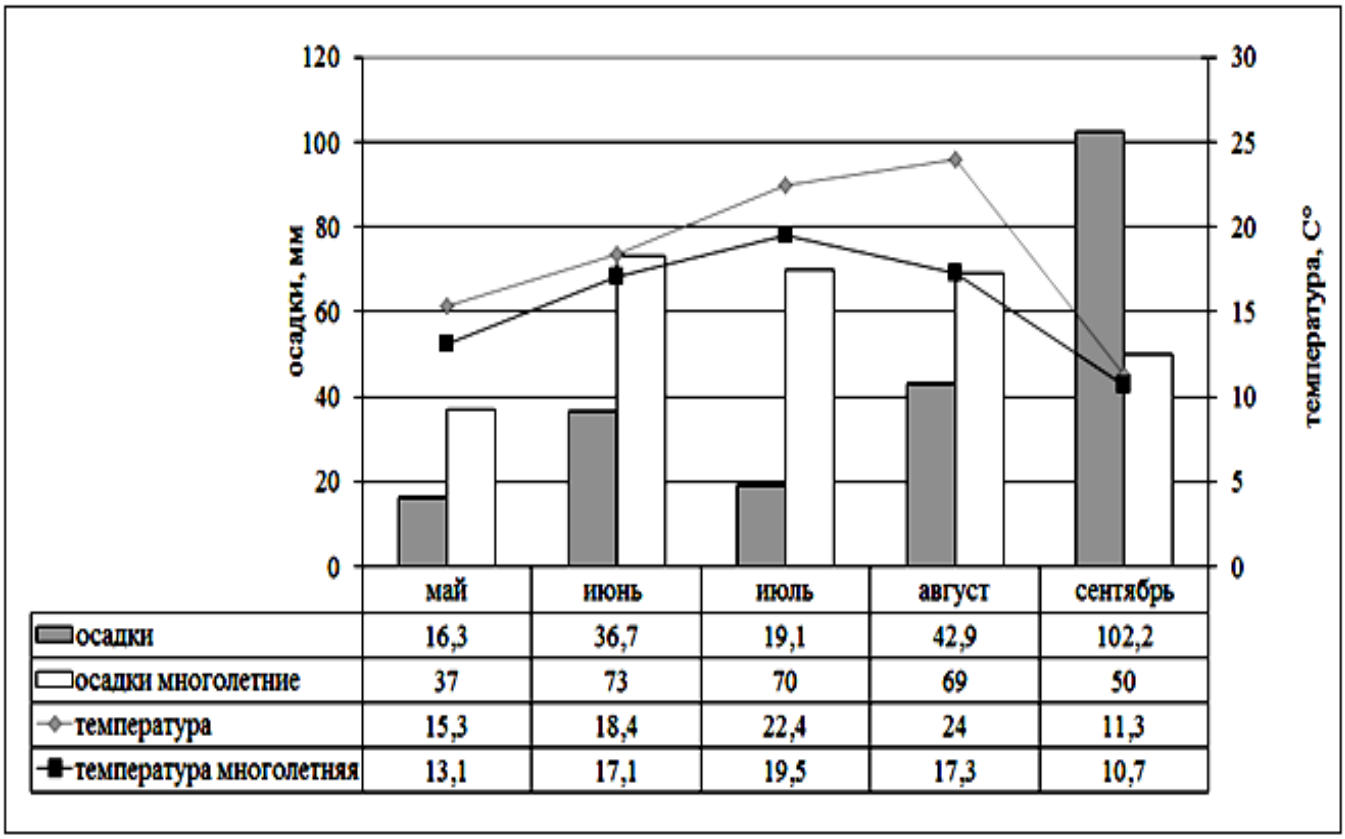
2.3 Метеорологические условия в годы проведения опытов

Условия вегетации яровой пшеницы в 2016 г. складывались следующим образов (рис. 2). Май, июнь и июль характеризовались жаркой и сухой погодой.

В мае выпало 44% осадков от средних многолетних данных. Посев был проведён в оптимальные сроки, в хорошо прогретую почву. Поэтому всходы появились на 5-6 день, были дружными и выровненными.

В июне выпало половина осадков от нормы. В результате фаза кущения существенно сократилась.

Июльская жаркая погода отрицательно сказалась на цветение и начале формирования зерна. Осадков в этот месяц выпало только 28% от нормы.



	май	июнь	июль	август	сентябрь
осадки	16,3	36,7	19,1	42,9	102,2
осадки многолетние	37	73	70	69	50
температура	15,3	18,4	22,4	24	11,3
температура многолетняя	13,1	17,1	19,5	17,3	10,7

Рис. 2 – Агрометеорологические данные вегетации яровой пшеницы, 2016 г.

2.4 Почвенный покров опытного участка

Севооборот кафедры «Общего земледелия, защиты растений и селекции» располагается на опытных полях Казанского КАУ в Лаишевском районе, недалеко от села Усады.

По агрохимической оценке почвы опытных полей относятся к серым лесным, среднесуглинистого состава. Агрохимическая характеристика почвы опытных полях Казанского КАУ показана рис. 3.

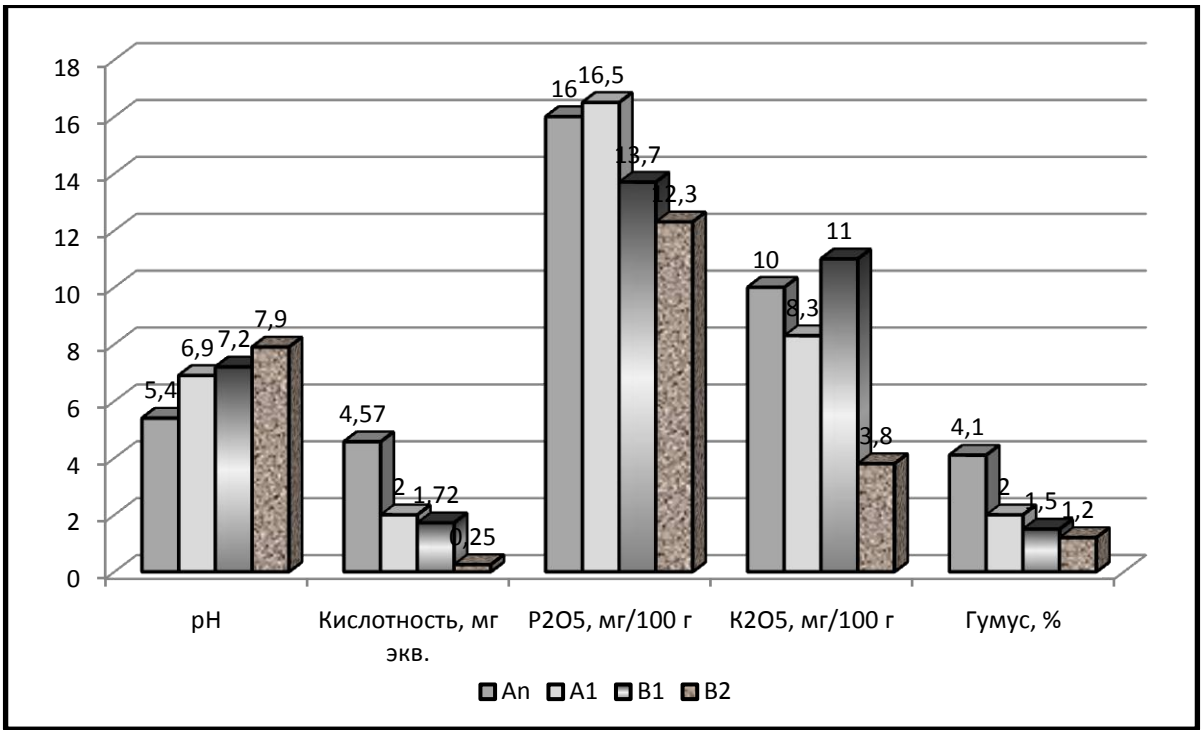


Рис. 3 – Агрохимические показатели почвы.

2.5 Агротехника

При выращивании яровой пшеницы на опытных полях были проведены следующие агротехнические приёмы:

- Предшественник – чистый пар.
- Осенью было проведено безотвальное рыхление КПН-4 на глубину 18-20 см.
- Ранневесеннее закрытие влаги было выполнено зубовыми боронами БЗСС-1 в двух направлениях.
- 5 мая были внесены минеральные удобрения азофоска и аммофоска.

- После внесения удобрений был разбит опытный участок в соответствии со схемой опыта.
- Предпосевная культивация проводилась культиватором КПН-4 на глубину заделки семян.
- Опыт был посеян 10 мая. Для посева делянок использовалась сеялка СН-16. Норма высева семян 5,5 млн.вс.с./га.
- После посева было проведено прикатывание делянок.
- Прополка от сорняков проводилась ручными мотыгами.
- Опыт был убран 18 августа комбайном «Sampo 500».

2.6 Методика исследований

Для решения поставленных задач использовали методы полевого опыта, а так же лабораторные исследования.

Изучалось 6 сортов мягкой яровой пшеницы различных экологических групп. Все изучаемые сорта районированы и занесены в Госреестр.

Общая площадь делянок составила 50 м^2. Учётная площадь – 25 м^2.

1. Фенологические наблюдения проводились по методике Государственного сортоиспытания.
2. На делянка были заложены постоянные площадки размером 0,25м^2 для определения полевой всхожести и сохранности растений к уборке.
3. Площадь листовой поверхности и площадь флагового листа определяли измерением длины и ширины всех листьев и умножением результата на коэффициент 0,66.
4. По методикам Чумакова, Захаровой (1990), ВИЗР и ВНИИФ проводили учёты развития болезней.
5. Уровень урожайности определяли в результате взвешивания зерна с каждой делянки после доведения семенного материала до 100%-ной чистоты и 14%-ной влажности.

6. Элементы структуры урожая определяли по пробным снопам, убранным с площади 0,25 м^2.
7. Статистическая обработка данных проводилась методом математической статистики с программным обеспечением Excel. О достоверности разницы между вариантами судили по критерию Стьюдента при уровне значимости 0,05.
8. Экономические показатели рассчитывали в соответствии с данными технологических карт.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Фенологические наблюдения

Яровая пшеница – однолетние растение, с периодом вегетации от 70 до 80 дней у скороспелых сортов, позднеспелые сорта формируют урожайность от 120 до 130 дней.

Основным из показателей развития растений является вегетационный период и его структура. У разных сортов период вегетации может быть одинаковым, однако существенно различаться по его структуре. Т.е. различия прослеживаются, когда тот или иной сорт вступают в следующую стадию вегетации.

После появления всходов в первые периоды роста интенсивно развивается вегетативная масса. После прохождения фазы выхода в трубку-колошение идёт развитие генеративных органов.

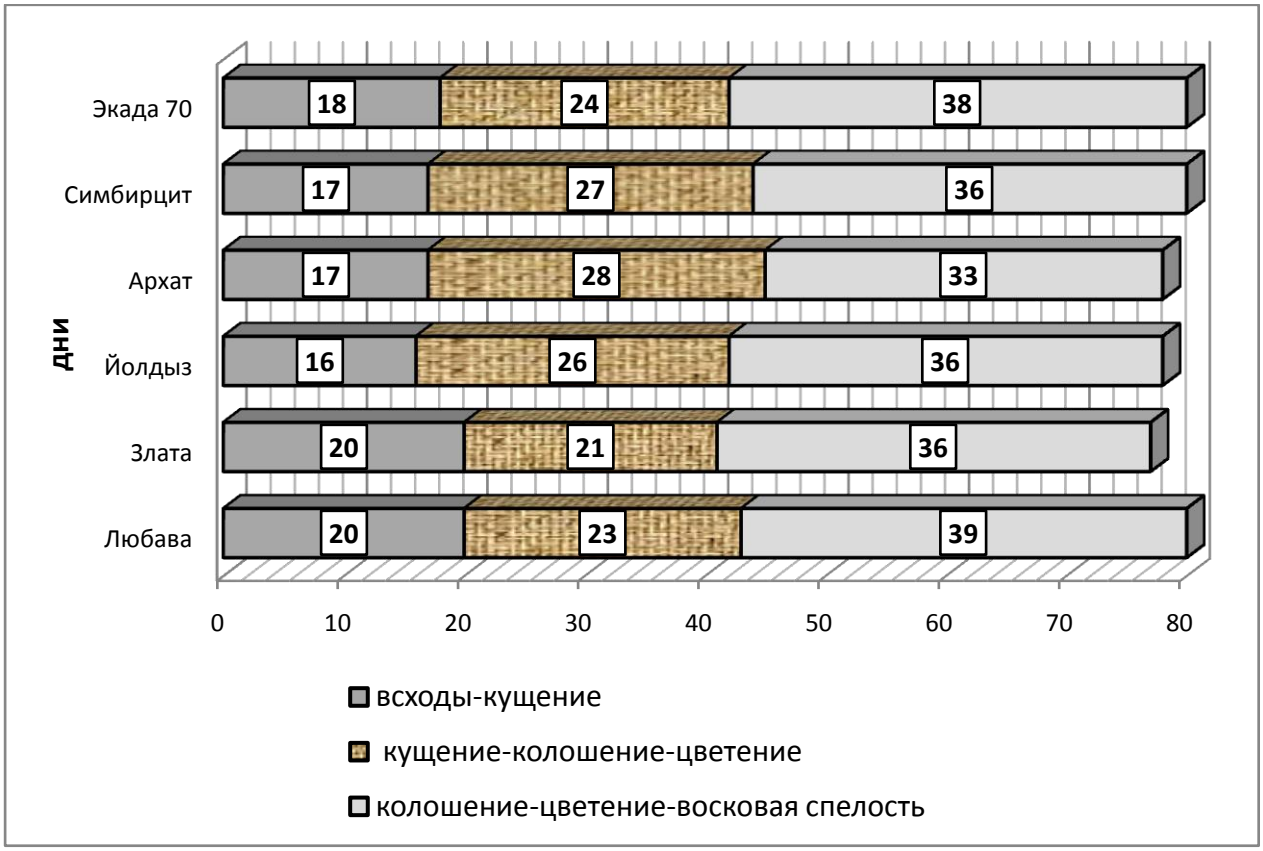


Рис. 4 – Периоды прохождения фенологических фаз растений яровой пшеницы, 2016 г.

Опыт в 2016 г. был посеян 10 мая. Всходы появились на 5-6 день в зависимости от сорта. Период от всходов до кущения у сортов лесного экотипа был более продолжителен по сравнению с другими сортами и составил 20 дней (рис.4). У других сортов он колебался от 16 дней у сорта Йолдыз, до 18 дней у сорта Экада 70. Фаза развития от кущения до цветения была мене продолжительной у сортов лесного экотипа. У сорта Злата этот период длился 21 день. Наиболее продолжительным периодом вегетации является фаза от колошения до восковой спелости. Данный период вегетации имел чёткие индивидуальные сортовые различия. Более короткий период формирования и созревания зерна был у сорта лесостепного экотипа Архат. Самым продолжительным этот период был у сорта лесного экотипа Любава.

В целом по экотипам наименьший период вегетации был у сортов лесостепного экотипа – 78 дней. Наиболее продолжительным период вегетации отмечался у сорта Любава – 82 дня. У сорта лесного экотипа Злата он составил 77 дней. Данный сорт характеризуется как среднеранний.

3.2 Полевая оценка сортов яровой пшеницы различных экотипов

На полноту и равномерность появления всходов влияют климатические условия, складывающиеся в период посева. Так же полевая всхожесть зависит от качества семян, используемых на посев. Немаловажное значение имеет обработка почвы, её прогревание и влагоёмкость. В процессе вегетации растения могут подвергаться различным негативным влияниям, поэтому сохранность их к уборки никогда не бывает 100%-ной. На сохранность растений, кроме климатических условий, складывающихся в период вегетации, влияют болезни и вредители.

Учёт густоты стояния был проведён в период полные всходы и перед уборкой. Данные приведены на рис. 5.

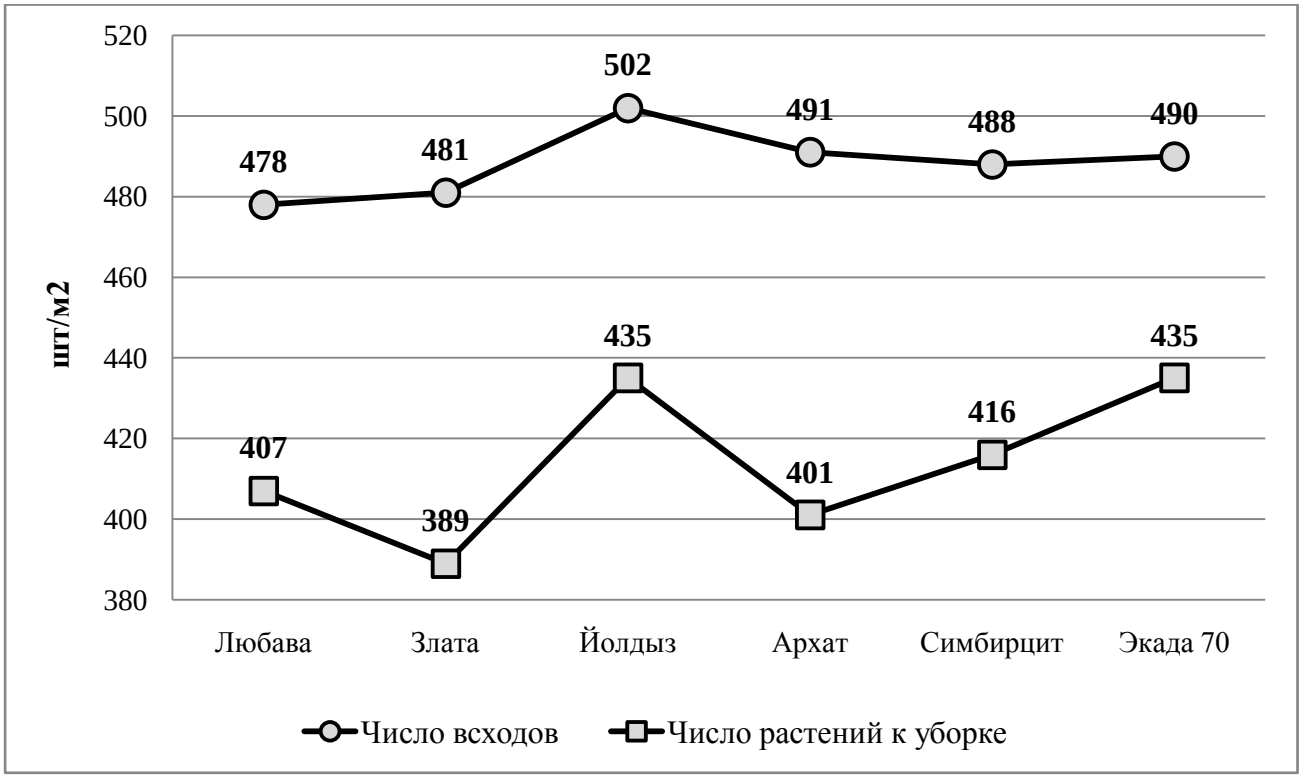


Рис. 5 – Полевая всхожесть и сохранность растений к уборке сортов яровой пшеницы разных экотипов, 2016 г.

Полевая всхожесть в первую очередь зависит от семенных качеств и почвенно-климатических условий. Чем лучше эти условия в период посева, тем дружнее и полноценнее всходы. В наших исследованиях лучшая полевая всхожесть была у сорта лесостепного экотипа Йолдыз – 502 шт/м^2. У других сортов разница в полевой всхожести была не существенной.

Условия вегетации в 2016 г. были сухими и засушливыми. Поэтому сохранность растений имела сортовые различия. У сорта Экада 70 сохранность растений к уборке 89%. У сорта Злата этот показатель был наименьшим в опыте и составил 81%.

3.3 Морфоструктурные показатели ряда сортов яровой пшеницы

В процессе роста и развития растений в периоды вегетации качественно меняются их морфоструктурные показатели. Для хорошего роста и развития растений такие факторы, как освещённость, температура и влажность должны быть в оптимальных пределах. Кроме этих факторов, на качество агробиоценозов влияют и биотические факторы, в частности засорённость посевов, вредители и болезни.

Высота растений носит сортовые различия и в наибольшей степени отражает условия произрастания.

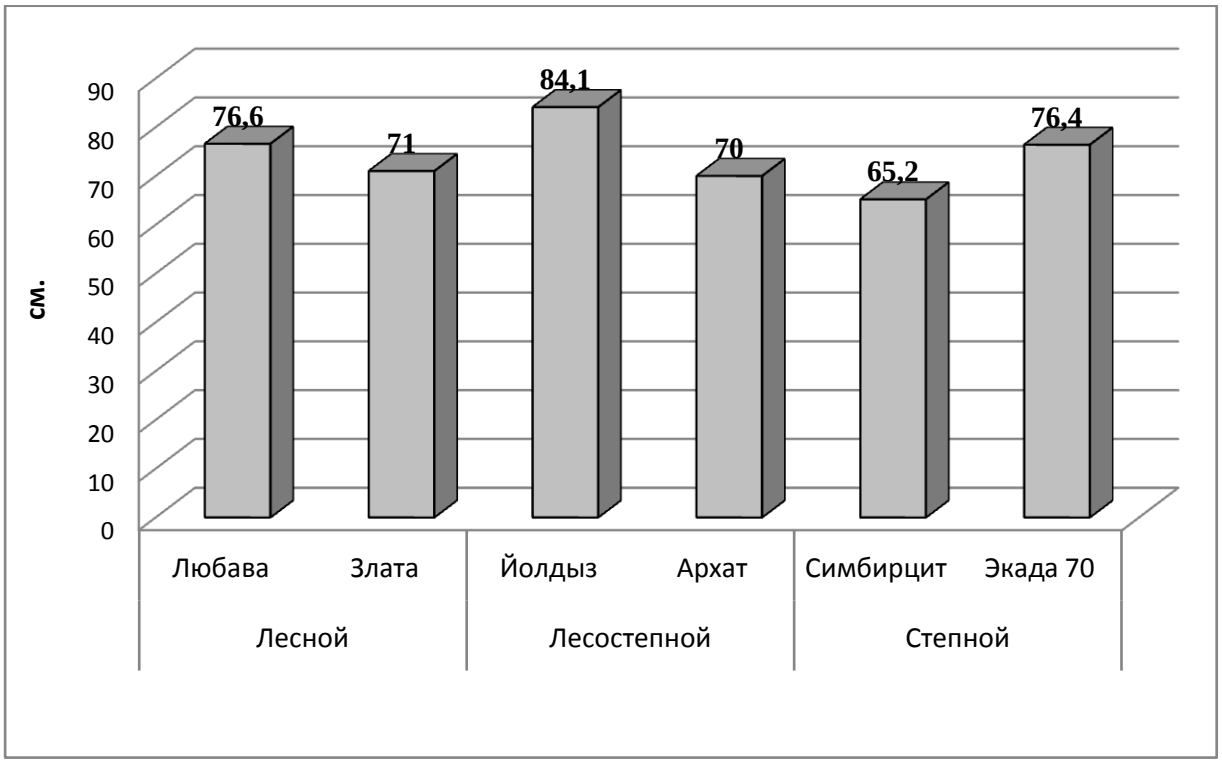


Рис. 6 – Высота растений сортов яровой пшеницы, 2016 г.

Высота растений в опыте была следующей (рис. 6). Наибольшая высота растений отмечалась у лесостепного экотипа сорта Йолдыз – 84,1 см. Наименьшая – у сорта степного экотипа Симбирцит – 65,2 см. Наибольшая высота растений отмечалась у сортов лесостепного экотипа и составила в среднем 77,05 см. Высота растений сортов степного экотипа в среднем была 70,8 см.

Таблица 2 – Морфоструктурные показатели сортов яровой пшеницы различных экотипов, 2016 г.

Сорт	Длина колоса, см	Число колосков в колосе, шт	Число зёрен в колосе, шт.
Любава	7,6	12,3	21
Злата	8,2	11,2	23
Йолдыз	7,8	13,0	24
Архат	7,1	11,2	25
Симбирцит	6,7	12,1	20
Экада 70	7,7	12,2	23

Наряду с высотой растений в нашем опыте прослеживались сортовые различия: по длине колоса наибольшая длина колоса была сформирована у сорта Злата – 8,2 см.; по числу колосков в колосе лучшие показатели были у сорта лесостепного экотипа Йолдыз – 13 шт.; наибольшее число зёрен в колоса было сформировано у сортов лесостепного экотипа Йолдыз – 24 шт. и Архыт – 25 шт. (табл. 2).

3.4 Фотосинтез

Результатом фотосинтетической деятельности посева является накопление сухого вещества.

В фазу кущения сухая масса растений у всех сортов была не высокой. В этот период вегетации существенных различий по сортам и экотипам не наблюдалось (рис. 7). В фазу колошение-цветение идёт интенсивный рост, увеличивается высота растений, площадь листьев, рост колоса. В данную фазу наибольшая масса растений была у сортов лесостепного экотипа. У сорта Архат этот показатель составил 1,53 г/раст., у сорта Йолдыз – 1,46 г/раст.

По другим экотипам наблюдались сортовые различия. В частности у сортов степного экотипа Симбирцит масса растений была 1,41 г/раст., а у сорта Экада 70 – 1,22 г/раст.

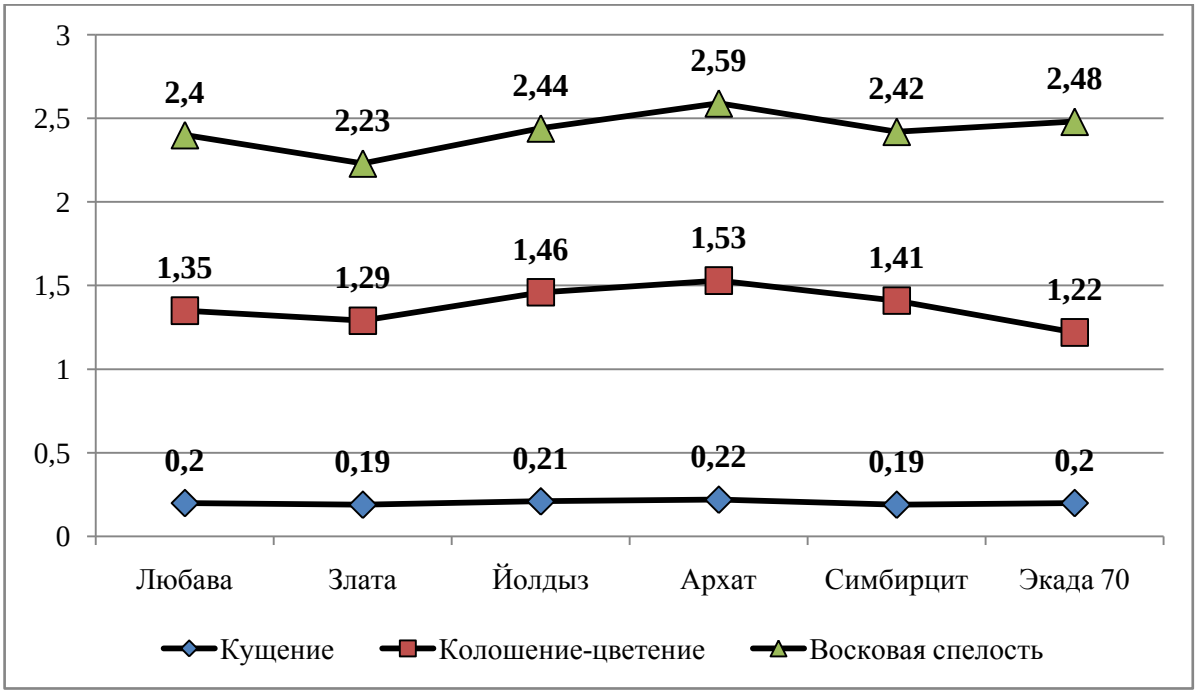


Рис. 7 – Накопление надземной сухой массы (г/раст.) растений сортов яровой пшеницы различных экотипов, 2016 г.

Наибольшая сухая масса растений была сформирована в фазу восковой спелости (рис. 7). Однако по экотипам закономерность не прослеживалась. Наибольшая масса растений была у сорта лесостепного экотипа Архат 2,59 г/раст. и у сорта степного экотипа Экада 70 – 2,48 г/раст. У данного сорта был сформирован хорошо выполненный колос.

От фотосинтетической деятельности посевов зависит и уровень урожайности. Физиологи считают, что наиболее продуктивно идущий фотосинтетический процесс посевов яровой пшеницы зависит от площади листовой поверхности на протяжении всего вегетационного периода.

Динамика роста и развития листовой поверхности различных экотипов сортов яровой пшеницы показала следующее (рис. 8). В фазу кущения площадь листовой поверхности наибольшей была у сортов лесостепного экотипа – 18,93 тыс.м^2/га. В фазу выхода в трубку сорта лесного экотипа имели наибольшую площадь – 31,78 тыс.м^2/га.

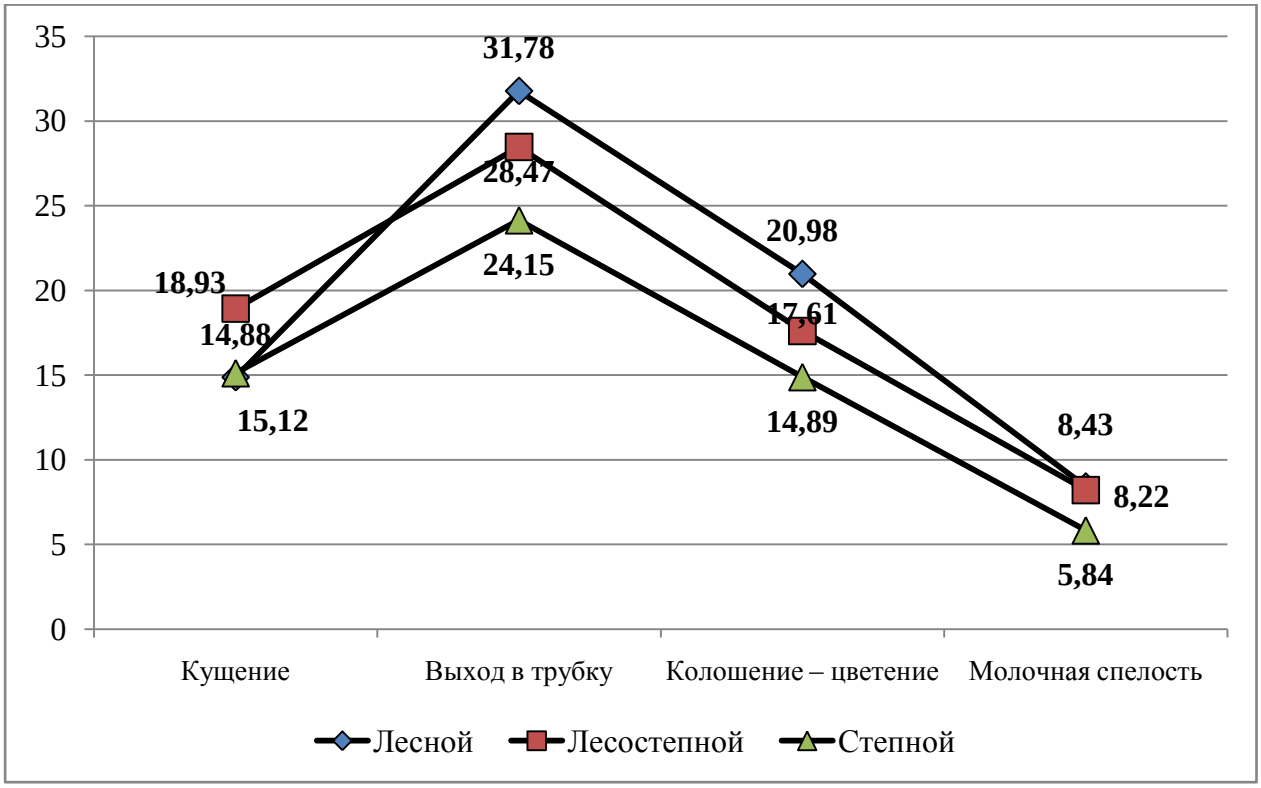


Рис. 8 – Площадь листовой поверхности (тыс.м^2/га) сортов яровой пшеницы различных экотипов, 2016 г.

В фазу колошение-цветение площадь листовой поверхности снизилась у всех сортов (рис. 8). Однако и в эту прослеживается та же закономерность, как и в предыдущие фазы. У сортов лесного экотипа этот показатель был наибольшим и составил 20,98 тыс.м^2/га. У сортов степного экотипа он был меньшим в опыте – 14,89 тыс.м^2/га.

В фазу молочной спелости идёт интенсивное отмирание листовой поверхности. Поэтому у всех экотипов площадь листьев снизилась (рис. 8).

3.5 Корневая система сортов яровой пшеницы различных экотипов

Урожай яровой пшеницы зависит от мощности корневой системы и глубины проникновения её в почву. Пшеница формирует зародышевые колеоптильные и узловые корни.

Получение высоких урожаев связано с наличием хорошо развитых зародышевых и узловых корней. Развитие корневой системы зависит от типа почвы, влагообеспеченности её, и наличия элементов питания. Существуют

различия по мощности корней и в разрезе экотипов. По литературным данным известно, что масса корней, как правило, формируется у сортов степного экотипа.

Таблица 3 – Масса корней (г/раст.) сортов яровой пшеницы, 2016 г.

Сорт	Кущение	Колошение-цветение	Восковая спелость
Любава	0,11	0,48	0,30
Злата	0,08	0,49	0,29
Йолдыз	0,07	0,54	0,26
Архат	0,12	0,55	0,31
Симбирцит	0,09	0,34	0,28
Экада 70	0,09	0,61	0,36

Масса корней у сортов яровой пшеницы в различные фазы вегетации отражена в таблице 3. В фазу кущения практически у всех сортов масса корней была одинакова. Наблюдались незначительные различия. В фазу колошение-цветение наибольшая масса корней была у сорта степного экотипа Экада 70 – 0,61 г/раст. В фазу восковой спелости у данного сорта была наибольшая рабочая поверхность корневой системы.

Однако при анализе роста и развития корней можно сделать вывод, что корневая система также зависит и от сортовых особенностей. Это подтверждается и нашими данными (табл. 3). У сорта Симбирцит степного экотипа во все фазы вегетации была сформирована невысокая масса корней.

Из-за нарушения технологии возделывания яровой пшеницы, несоблюдение севооборотов, посев зерновых культур по зерновым, ухудшение семенных качеств привело к существенному накоплению фитопатогенов в почве. В республике наблюдается тенденция развития корневых гнилей на зерновых культурах.

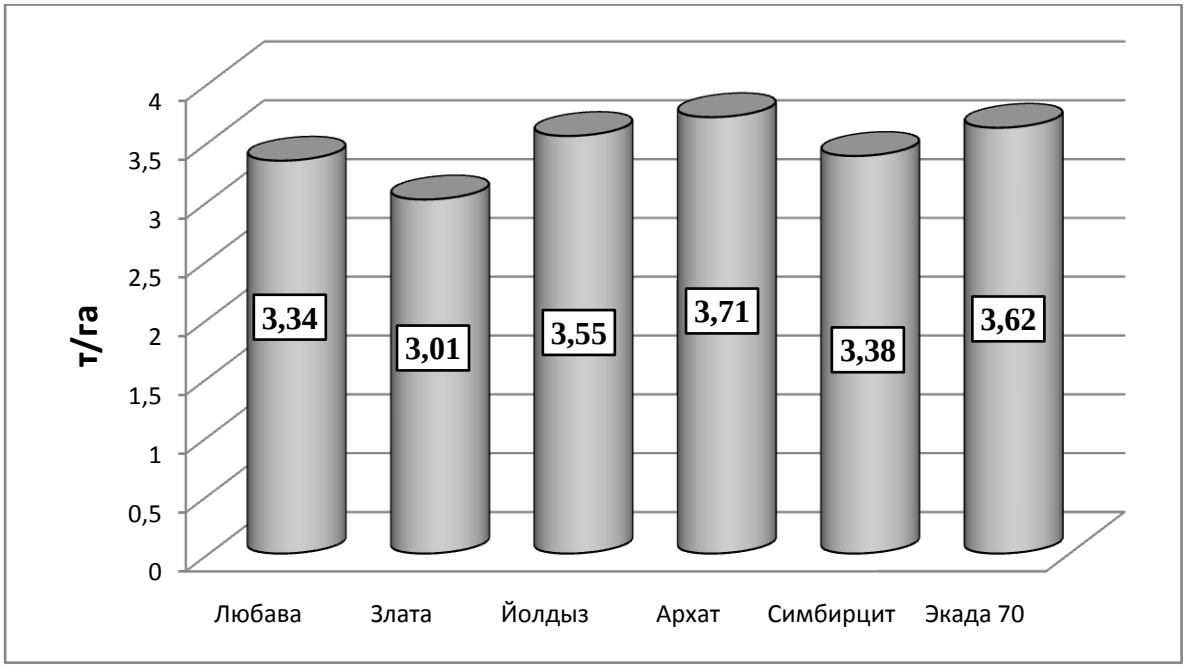
Таблица 4 – Развитие и распространённость корневых гнилей сортов яровой пшеницы в фазу колошение-цветение, 2016 г.

Сорт	Развитие, %	Распространённость, %
Любава	6,4	60
Злата	10,0	50
Йолдыз	6,3	55
Архат	3,8	40
Симбирцит	7,5	60
Экада 70	11,2	40

Период вегетации 2016 г. был сухим и жарким. Поэтому развитие корневых гнилей было не высоким. Сорта характеризуются определённой устойчивостью к болезням. Это подтверждается и нашими данными (табл. 4). Наименьшее развитие корневых гнилей отмечалось у сорта лесостепного экотипа Архат – 3,8%. Наибольшее у сорта степного экотипа Экада 70 – 11,2%. Однако у данного сорта распространённость болезни была не высокой и составила 40%. Также невысокий процент распространённости был отмечен у сорта Архат – 40%.

3.6 Урожайность и структура урожая яровой пшеницы различных экотипов

Урожайность – это интегральный показатель, который складывается из следующих элементов: числа продуктивных стеблей на единице площади, количества сформированных семян в колосе и массы 1000 семян. От суммы этих элементов и зависит в конечном итоге уровень урожайности. Величина этих элементов определяется многими факторами. Количество продуктивных стеблей зависит от полноты всходов и количества выживаемых растений к уборке. На количество зёрен в колосе и выполненность семян в первую очередь влияют условия, складывающиеся в период вегетации. Урожайность зависит от проявления биотических и абиотических факторов.



$\underline{НСР_{05}}$: 0,23

Рис. 9 – Урожайность сортов яровой пшеницы 2016 г.

Таблица 5 – Элементы структуры урожая сортов яровой пшеницы различных экотипов 2016 г.

Сорт	Число зёрен в колосе, шт	Масса зёрен с колоса, г	МТС, г
Любава	21	0,88	41,3
Злата	23	0,76	33,0
Йолдыз	24	0,94	38,8
Архат	25	1,02	40,8
Симбирцит	20	0,83	41,5
Экада 70	23	0,90	38,9

Элементы структуры урожая отражены в таблице 5. Наибольшее число зёрен в колосе было сформировано у сортов лесостепного экотипа Йолдыз и Архат – 24 шт. и 25 шт. соответственно.

Наиболее крупное и выполненное зерно было получено у сорта Симбирцит – 41,5 г., у сорта Любава – 41,3 г. и сорта Архат – 40,8 г. Все эти сорта различных экотипов, что ещё раз доказывает о генетически заложенных признаках. Высокая урожайность была получена при возделывании сорта лесостепного экотипа Архат – 3,71 т/га, и сорта степного экотипа Экада 70 –

3,62 т/га (рис. 9). Сорт Экада 70 создана по программе «Экада», поэтому в его родословной есть родительские формы, относящиеся к лесостепному экотипу.

Анализируя средние показатели урожайности сортов яровой пшеницы, относящихся к различным экотипам, можно сделать вывод, что сорта лесостепного экотипа в условиях вегетации 2016 г. сформировали наилучшую урожайность в опыте (рис. 10). Республика Татарстан относится к лесостепной зоне, поэтому и сорта лесостепного экотипа к данным условиям произрастания в наилучшей степени адаптированы. Средняя урожайность сортов лесостепного экотипа в опыте составила 3,63 т/га.

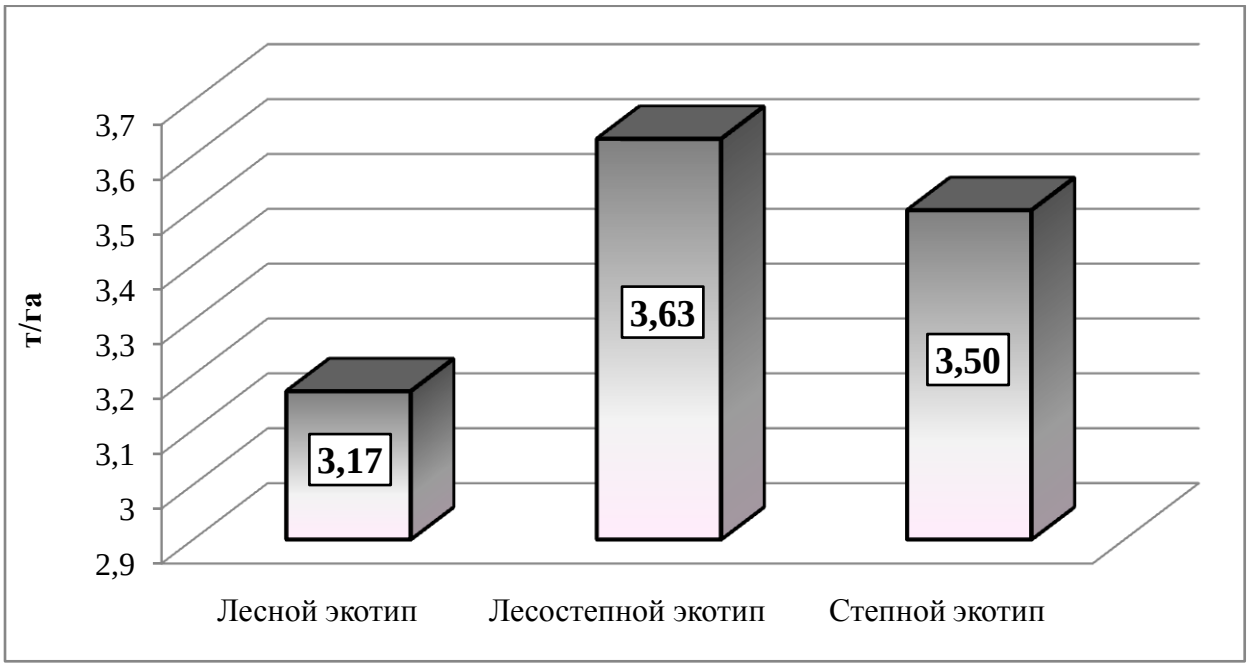


Рис. 10 – Средняя урожайность сортов яровой пшеницы различных экотипов 2016 г.

3.7 Экономическая эффективность

Экономическая оценка в конечном итоге определяет эффективность возделывания того или иного сорта. Для расчёта экономической эффективности в наших исследованиях использовались данные технологической карты. В частности затраты на технологию возделывания культуры, стоимостные показатели ГСМ, удобрений, семян, ХСЗР и оплаты труда.

Затраты на выращивание яровой пшеницы различных сортов должны в конечном итоге окупиться и хозяйство должно получить прибыль в виде чистого дохода.

От возделывания сортов яровой пшеницы различных экотипов был получен следующий чистый доход (табл. 6). Наибольший чистый доход, 21,65 тыс.руб/га, в нашем опыте был получен при выращивании сорта Архат. У данного сорта урожайность была выше по сравнению с другими изучаемыми сортами. Соответственно и уровень рентабельности у данного сорта был выше по сравнению с другими сортами и составил 64%. Также высокие экономические показатели были у сорта Экада 70. Чистый доход составил 20,40 тыс.руб/га, а уровень рентабельности 60%.

Таблица 6 – Экономическая эффективность сортов яровой пшеницы различных экотипов 2016 г.

Сорт	Урожай-ность т/га	СВП, тыс. руб./га	ПЗ, тыс. руб./га	ЧД, тыс. руб./га	Себестои-мость, тыс. руб./т	УР, %
Любава	3,34	50,1	31,9	18,20	9,55	57
Злата	3,01	45,2	30,1	15,05	10,00	50
Йолдыз	3,55	53,3	33,4	19,85	9,41	59
Архат	3,71	55,7	34,0	21,65	9,16	64
Симбирцит	3,38	50,7	32,1	18,60	9,50	58
Экада 70	3,62	54,3	33,9	20,40	9,36	60

Примечание:
СВП – Стоимость валовой продукции;
ПЗ – Производственные затраты;
ЧД – Чистый доход;
УР – Уровень рентабельности.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В настоящее время одно из приоритетных направлений в развитии сельскохозяйственного производства – это охрана агробиоценозов в частности и охрана окружающей среды в целом.

Основное орудие в производстве сельскохозяйственной продукции – это земля. За последнее столетие в результате интенсификации сельского хозяйства, применении большого количества удобрений и химических средств защиты растений в погоне за высокими урожаями значительно ухудшилась ситуация в экосистемах. Шло интенсивное загрязнение почвы и водных ресурсов остатками минеральных удобрений и пестицидами. Также часть плодородных земель отошла под строительство крупных автомагистралей, промышленных предприятий, нефтедобычу и другое строительство в целом.

В задачу охраны окружающей среды должны быть включены следующие мероприятия: рациональное использование земли, рек, озёр, водоёмов и естественных пастбищ.

В настоящее время наблюдается тенденция увеличения эрозионных процессов. Поэтому вся система земледелия должна быть направлена на сокращение и предотвращение этого процесса. Для этого должны использоваться энергосберегающие технологии. Обработка почвы должна проводиться поперёк склонов с оставлением стерни, а на крутых склонах лучше сеять многолетние травы.

Система защиты растений от болезней, вредителей и сорняков должна строиться на основе интегрированной защиты. Т.е. применять пестициды только на основе данных фитопатологической оценки посевов. Если уровень вредоносности вредных объектов не превышает экономического порога, то на посевах лучшим мероприятием считается применение биологической защиты. Биологическая защита не нарушает целостности в агробиоценозах, не накапливается в почве, в воде и произведённой продукции.

Для предотвращения накопления в почве труднорастворимых минеральных форм, недоступных для растений, а также загрязняющих почву и водоёмы, необходимо вносить удобрения с данными картограмм и выносом растениями основных необходимых элементов (фосфор, азот, калий) с основной продукции.

Улучшению почвенного плодородия способствует в ведение в севообороты сидеральных культур, многолетних и однолетних трав. При внесении удобрений необходимо строго соблюдать внесение азотных форм на пойменных землях, т.к. они легко вымываются в грунтовые воды.

Не малый вред окружающей среде наносят и отходы животноводческих ферм. Животноводческие комплексы необходимо стоить как можно дальше от водоёмов. Навозохранилище и компостные площадки должны быть зацементированы, а объём этих хранилищ должен превышать объём поступающего навоза.

Подводя всё вышесказанное, можно выделить самые важные направления охраны окружающей среды в сельском хозяйстве.

- ▼ Применение научно обоснованной системы земледелия.
- ▼ Соблюдение всех правил при использовании минеральных удобрений: дозы, транспортировка, хранение.
- ▼ Использование биологических методов защиты растений.
- ▼ При выборе химических препаратов учитывать их высокую токсичность и выбирать менее токсичные.
- ▼ Интегрированная система защита растений против вредных объектов должна строиться на основе агротехнических, химических и биологических методов.

ВЫВОДЫ

Проведённые нами исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. В целом по экотипам наименьший период вегетации был у сортов лесостепного экотипа – 78 дней. Наиболее продолжительным периодом вегетации отмечался у сорта Любава – 82 дня. У сорта лесного экотипа Злата он составил 77 дней. Данный сорт характеризуется как среднеранний.
2. Сохранность растений имела сортовые различия. У сорта Экада 70 сохранность растений к уборке 89%. У сорта Злата этот показатель был наименьшим в опыте и составил 81%.
3. Наибольшая высота растений отмечалась у лесостепного экотипа сорта Йолдыз – 84,1 см. Наибольшая высота растений отмечалась у сортов лесостепного экотипа и составила в среднем 77,05 см
4. Наибольшая масса растений была у сортов лесостепного экотипа. Наибольшая сухая масса растений была сформирована в фазу восковой спелости. Наибольшая масса растений была у сорта лесостепного экотипа Архат 2,59 г/раст. и у сорта степного экотипа Экада 70 – 2,48 г/раст.
5. Площадь листовой поверхности набольшей была у сортов лесного экотипа.
6. В фазу колошение-цветение наибольшая масса корней была у сорта степного экотипа Экада 70 – 0,61 г/раст.
7. Наименьшее развитие корневых гнилей отмечалось у сорта лесостепного экотипа Архат – 3,8%.
8. Высокая урожайность была получена при возделывании сорта лесостепного экотипа Архат – 3,71 т/га, и сорта степного экотипа Экада 70 – 3,62 т/га.
9. Сорта лесостепного экотипа в условиях вегетации 2016 г. в среднем сформировали наилучшую урожайность в опыте.
10. Наибольший чистый доход, 21,65 тыс.руб/га, в нашем опыте был получен при выращивании сорта Архат.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

Для получения стабильных урожаев по годам мы рекомендуем возделывать сорта, хорошо адаптированных к местным условиям. Это сорта степного экотипа Экада 70 и лесостепного экотипа Йолдыз и Архат.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амиров, М.Ф. Повышение качества зерна яровой твердой пшеницы в лесостепи Поволжья / М.Ф. Амиров // Зерновое хозяйство. -2006- № 3 С.7-9.
2. Афанасенко О.С., Велецкий И.Н., Власова Э.А. и др. Болезни культурных растений; Под общей научной редакцией чл.-корр. РАСХН В.А. Павлюхина, Санкт-Петербург, 2005. - 288с.
3. Бебякин В. М., Осыка И. А. Реакция гибридных популяций яровой мягкой пшеницы на отбор по показателям продуктивности и качества зерна на контрастном по количеству осадков фоне // С.-х. биология, 2010. №3. - С. 5962.
4. Буянова М. А. Накопление и распределение биомассы побегов пшеницы в связи с продуктивностью сорта: Автореф. дис. канд. с.-х. наук. -Саратов, 2008.- 18 с.
5. Вавилов Н.И. Иммунитет растений к инфекционным заболеваниям / Н.И. Вавилов. – М.: Наука, 1986.
6. Вьюшков А. А. Селекция яровой пшеницы в Среднем Поволжье. -Самара, 2004.-224 с.
7. Вьюшков А.А. Сорта яровой мягкой пшеницы для адаптивного растениеводства / А.А. Вьюшков, В.В. Сюков // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 22-27.
8. Головоченко А.П. Особенности адаптации яровой пшеницы по длительности вегетационного периода в Среднем Поволжье / А.П. Головоченко // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 43-54.
9. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Татарстан в 2001. – Казань, 2002. – С. 307-323.
10. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. — М., 2015.

11. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культивируемых растений / Ю.Л. Гужов, А. Фукс, П. Валичек. – М., Мир. 2003. – 536 с.
12. Давлятин И.Д. Роль агроклиматических условий в формировании урожая яровой пшеницы в лесостепи Татарстана / И.Д. Давлятин // Зерновое хозяйство.- 2006.- № 4.- С. 20-21.
13. Дмитриев, В.Е. Динамика формирования продуктивности стеблестоя и зерна яровой пшеницы / В.Е.Дмитриев // Зерновое хозяйство 2006 - № 7- С.20-21.
14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985.
15. Евдокимова О. А., Кумаков В. А. Сортовые особенности накопления и распределения сухого вещества в растениях яровой мягкой пшеницы // С.-х. биология, 2002. №5. с. 34-42.
16. Ерохина С.А. Сорта озимой и яровой пшеницы, устойчивые к болезням и вредителям // Агробюллетень КАРО, 2005. №5. С. 24-30.
17. Жученко А.А. Адаптивная система селекции растений (эколого-генетические основы) / А.А. Жученко.-М.: РУДН, 2001.-Т.1.783 с.
18. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика / А.А.Жученко.- М.: Агрорус, 2008, 2009.-Т.1.-814 с.-Т.2.-1098 с.-Т.3.-958 с.
19. Зыкин В.А. Селекция яровой мягкой пшеницы на адаптивность в условиях Западной Сибири: особенности, результаты и перспективы/ В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.М. Россеев // Проблемы селекции и семеноводства полевых культур в Западной Сибири и Казахстане.- Барнаул, 2001. -114 с.
20. Ионов Э.Ф. Перспективы селекции и семеноводства в Республике Татарстан. //Сб. докладов республиканской агрономической конференции (24-26 января 2001 года). Казань. - 2001.- С. 138-141.
21. Кожемякин Е.В. Биологический потенциал сорта диктует выбор природной зоны и технология возделывания / Е.В. Кожемякин, Н.З. Василова, Н.М. Камалиев // Актуальные проблемы развития прикладных исследований и

пути повышения их эффективности в с/х производстве. – Казань, 2001. – С. 66-71.

22. Комаров Н.М., Дружинина Е.В. Влияние генетических и экологических факторов на варьирование показателей реальной продуктивности яровой мягкой пшеницы // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. Самара, 2003, С. 103-109.

23. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям / Ю.Б. Коновалов. М.: Колос, 1999. – С. 84.

24. Кривобочек В.Г. Изменчивость элементов структуры урожая яровой мягкой пшеницы / В.Г. Кривобочек, Н.Д. Агапкин, В.В. Кошеляев // Актуальные проблемы развития прикладных исследований и пути повышения их эффективности в с/х производстве. – Казань, 2001. – С. 63-66.

25. Кумаков В.А. Физиология формирования урожая яровой пшеницы. – М.: Колос, 1995.

26. Ларионов Ю.С. Принципы адаптивной селекции растений / Ю.С. Ларионов, Л.М. Ларионов // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 109-116.

27. Лихенко И. Е. Селекция яровой мягкой пшеницы для условий Северного Зауралья: Автореф. дис. докт. с.-х. наук. Тюмень, 2004. — 25 с.

28. Лихенко И.Е. Биологические особенности яровой мягкой пшеницы в условиях северной лесостепи Западной Сибири и использование их в селекции / *И.Е. Лихенко, Н.Н. Лихенко*; ГНУ СИБНИИРС СО Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2007. – 224 с.

29. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: МСХ СССР, 1981. – Вып. 1 – 240 с.

30. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Изд-во МСХ СССР, 1981. – Вып. 2 – 229 с.

31. Носатовский А.И. Пшеница. – М.: Колос,1965. – 567с.

32. Огнев В.Н. Научные основы эколого-биологической адаптивной технологии возделывание зерновых в Предуралье / В.Н. Огнев, А.М. Ниязов // Зерновое хозяйство. 2004. № 1. С. 9-13.

33.Попкова К.В. Общая фитопатология. – М.:Дрофа, 2005. – 445 с.

34.Посыпанов Г.С. Растениеводство / Г.С. Посыпанов, В.Е.Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др.— М.: Колос С, 2006. —612 с: ил.

35.Розова М.А. Адаптивность современных сортов яровой твердой пшеницы в условиях юга Западной Сибири / М.А. Розова, В.И. Янченко, В.М. Мельник // Аграрная наука — сельскому хозяйству: сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. — Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. —Кн. 1. — С. 488-491.

36.Стрижова Ф.М. Формирование площади листовой поверхности сортами яровой пшеницы / Ф.М. Стрижова, Л.В. Ожогина. – Алтай, 2005.

37.Султан Удин Буйя М., Третьяков Н. Н., Ракипов Н. Г. Урожай яровой пшеницы и его структура при недостатке влаги в период после колошения в зависимости от уровня минерального питания // Известия ТСХА, 1984. - №6.-С. 18-24.

38.Сюков В.В. Генетические аспекты селекции яровой мягкой пшеницы в Среднем Поволжье /В.В. Сюков // Дис. ... д-ра биол. наук : 06.01.05 : Безенчук, 2003.- 192 с.

39.Сюков В.В. Концепция экологический селекции яровой мягкой пшеницы и её практическая реализация / В.В. Сюков и др. // Современные методы адаптивной селекции зерновых и кормовых культур. – Самара, 2003. – С. 188-194.

40. Турнин С.Л., Нижегородцева Л.С., Амиров А.М., Сафин Р.И. Оценка продуктивности и экологической пластичности сортов яровой мягкой пшеницы в условия РТ. / Вестник Казанского государственного аграрного университета. Вестник Казанского ГАУ № 3(37) 2015.

41.Тысленко А. М. Число зародышевых корней яровой пшеницы при подборе пар для скрещивания // Вестник с.-х. науки, 1982. №8. - С. 50-56.

42.Черепанова Н.П. Систематика грибов: Учеб. пособие. – 2-е изд. – СПб.: Изд-во С. – Петерб. ун-та, 2005. – 344с.

43.Чумаков А.Е. Вредоносность болезней сельскохозяйственных культур / А.Е. Чумаков, Т.И. Захарова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 125 с.

44. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М: Колос, 1992. – 599 с.
45. Шустиков М.А. Влияние сроков сева и норм высева разнобиологических сортов яровой твердой пшеницы на урожайность и качество зерна лесостепи Оренбургского Предуралья: автореф. дис. канд. с.-х. наук / М.А. Шустикова Оренбург, 2003 - 24 с.